

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-325880

(43)Date of publication of application : 10.12.1993

(51)Int.Cl.

H01J 43/28

(21)Application number : 04-130752

(71)Applicant : HAMAMATSU PHOTONICS KK

(22)Date of filing : 22.05.1992

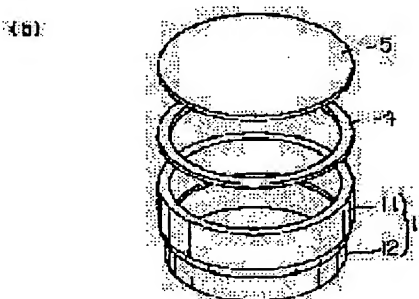
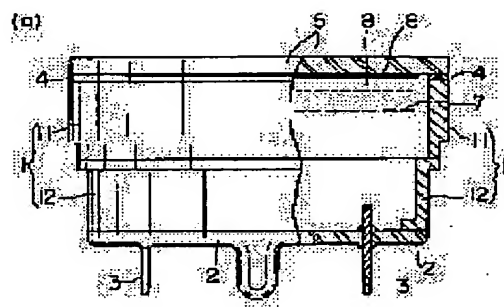
(72)Inventor : SAWAI TOSHIHIKO  
INUZUKA MASAYUKI  
TERADA TOYOHICO

## (54) ELECTRON TUBE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enhance the reliability of an electron tube and reduce the size and cost of the electron tube by bonding a quartz light receiving face plate and a tubular body to each other by means of thermocompression via a ring made of aluminium, and sealing them together with aluminium of a high melting point, the light receiving face plate having a photoelectric surface formed on the inner face thereof and the tubular body serving as the side wall of a vacuum container.

**CONSTITUTION:** A photomultiplier tube comprising reflecting dynodes has an integral structure made by a tubular body 1 comprising upper 11 and lower 12 tubular bodies each made of coval metal. A stem plate 2 made of borosilicate glass is secured in an opening in the lower surface of the tubular body 12 and pins 3 each serving as an external terminal are passed through the stem plate 2. A light receiving face plate 5 made of quartz is bonded to an opening in the upper surface of the tubular body 11 by thermocompression with an aluminium seal ring 4 sandwiched therebetween and a photoelectric surface 6 made of alkali metal or the like is formed on the inner face of the light receiving face plate 5, and a dynode 7 and anode 8 connected to the pins 3 are provided within the photoelectric surface 6. Thus when measuring light impinges on the photoelectric surface 6 photoelectrons are released into a vacuum inside the tube and are made to impinge on the dynode 7 to produce a large quantity of secondary electrons, and the anode 8 detects the electrons and outputs the detection to the outside via the pins 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.09.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2690658

[Date of registration] 29.08.1997

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2690658号

(45)発行日 平成9年(1997)12月10日

(24)登録日 平成9年(1997)8月29日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 1 J 43/28

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 J 43/28

技術表示箇所

請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-130752

(22)出願日 平成4年(1992)5月22日

(65)公開番号 特開平5-325880

(43)公開日 平成5年(1993)12月10日

(73)特許権者 000236436

浜松ホトニクス株式会社  
静岡県浜松市市野町1126番地の1

(72)発明者 沢井 利彦

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松  
ホトニクス株式会社内

(72)発明者 犬塚 雅之

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松  
ホトニクス株式会社内

(72)発明者 寺田 豊彦

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松  
ホトニクス株式会社内

(74)代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

審査官 堀部 修平

(56)参考文献 特開 昭47-17370 (J P, A)

特開 昭49-87227 (J P, A)

(54)【発明の名称】 電子管

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 内面に光電面が形成された石英製の受光  
面板と、真空容器の側壁をなすコパール金属製の筒体  
と、前記受光面板と前記筒体との間に介在するアルミニ  
ウム製のシールリングと、を備えることを特徴とする電  
子管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光電子増倍管等の電子管  
に関する。

【0002】

【従来の技術】 光電面を有する電子管は、受光面板と筒  
体およびステム材を含んで構成される。ここで、ステム  
材には外部端子（ピン材）を貫通させるために、例えば  
硼硅酸ガラスなどが使用される。一方、受光面板には石

2

英板を用いることが多く、したがってこれらを貼り合せ  
ることが必要になる。

【0003】 このような場合、従来は石英板と筒体との  
熱膨張率の差を考慮して、熱膨張率の異なるガラスリン  
グを何枚か重ねてシールしている。また、石英板（受光  
面板）と金属筒体との間を、In（インジウム）により  
シールすることも考えられる。この場合、金属筒体の材  
料としては、筒体を短くし、かつステム材とのマッチン  
グを考慮すると、コパール金属を用いるのが好ましい。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、コパールの筒  
体と石英板をInでシールすると、光電面を形成した後  
の気密性が低下し、あるいは変形する欠点があった。こ  
れは、Inが比較的低温（156℃）で軟化するのに対  
し、光電面の作製では200～300℃の温度にするこ

10

BEST AVAILABLE COPY

とが必要になるからである。

【0005】一方、硼硅酸ガラスの筒体と石英の受光面板を、熱膨張率が中間のガラスで接着すると、全体のサイズを短くするのが難しい。また、プロセスの困難性から、コスト高になる欠点もある。

【0006】本発明は、このような従来技術の欠点を克服するためになされたもので、小型で気密性の高いシールが可能な電子管を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電子管は、内面に光電面が形成された石英製の受光面板と、真空容器の側壁をなすコバル金属製の筒体と、受光面板と筒体との間に介在するアルミニウム製のシールリングとを備えることを特徴とする。

【0008】

【作用】本発明の電子管によれば、融点の高いアルミニウム製のシールリングを石英製の受光面板とコバル金属製の筒体との間に介在させてシールする。本発明によれば、石英製の受光面板、アルミニウム製のシールリング及びコバル金属製の筒体を用いているため、これらの熱膨張率の差に基づく変形及び応力等が抑制され、また、気密の信頼性の低下が生じないため、光電面の作製において、高温で加熱することができ、量子効率を増加させ、且つ、ガラスリングを用いた電子管と比較してこれを小型化することができる。

【0009】

【実施例】以下、添付図面により、本発明の実施例に係る光電子増倍管を説明する。

【0010】実施例の光電子増倍管は、いわゆる反射型のダイノードを有するものであり、図1(a)の一部破砕面図のように構成される。図示の通り、コバル(KOV)金属からなる筒体1は上部筒体11と下部筒体12で構成され、これらは一体化されている。下部筒体12の下面開口部には硼硅酸ガラスからなるステム板2が固着され、このステム板2にはピン(外部端子)3が貫通している。

【0011】上部筒体11の上面開口部には、アルミニウム製のシールリング4を挟んで、石英製の受光面板5が熱圧着されている。そして、受光面板5の内面にはアルカリ金属などからなる光電面6が形成され、上部筒体11の内部にはピン3に接続されたダイノード7と、アノード8とが設けられている。

【0012】なお、上記の光電子増倍管の動作を簡単に説明すると、次のようになる。まず、受光面板5を通して測定光が光電面6に入射されると、これに対応した光電子が内部の真空中に放出される。この光電子は、加速されてダイノード7に衝突し、多量の二次電子が放出される。そして、この二次電子はアノード8に検出され、ピン3を経由して外部に出力される。

【0013】上記実施例におけるシールリング4による熱圧着は、図1(b)および図2のようにしてなされる。まず、上部筒体11と受光面板5が用意され、これらの間にシールリング4が介在される(図1(b)参照)。次に、図2のように熱圧着装置にセットされる。ここで、熱圧着装置は電気炉91と、一対の押圧治具92a、92bと、これに連結された一対の加圧機構93a、93bとを有している。

【0014】熱圧着プロセスにおいては、まず常温から470℃まで加熱され、25分間程度そのまま保持される。次に、2kg/cm<sup>2</sup>程度の圧力でシールリング4を挟んだまま加圧し、25分間程度そのまま保持される。しかる後、徐々に圧力が低下されて、室温近傍まで冷却される。

【0015】本発明の有用性を確認するため、本発明者は下記の試作を行なった。まず、光電子増倍管の寸法は外径が1.5インチとし、長さを20mmとした。なお、この長さは通常の約50%であって、十分に小型化されている。シールのための温度および加圧条件は前述と同様にした。なお、上部筒体11と下部筒体12の接合は、プラズマアーク溶接で行なった。そして、K-Cs-Teトライオードタイプの光電面を形成した。

【0016】上記の試作品について、量子効率および利得を測定したところ、量子効率で通常の約1.3倍、利得で通常の約2倍の結果が得られた。そして、本発明によれば量産性に優れていること、従来にはない小型化が可能であること、製造コストおよび部品コストを大幅に低減できることが確認された。

【0017】なお、本発明は光電子増倍管に限定されるものではなく、光電面を有する電子管に広く適用できる。また、筒体1の材料については、コバルに特に限られるものではない。

【0018】

【発明の効果】以上の通り、本発明の電子管では、融点の高いアルミニウムを用いてシールがされているので、光電面の形成工程で加熱されても、変形したり気密の信頼性が低下したりすることがない。また、熱膨張率の差にもとづく変形、応力等も吸収される。このため、小型で信頼性の高い電子管、低コストで実現できる。

【図面の簡単な説明】

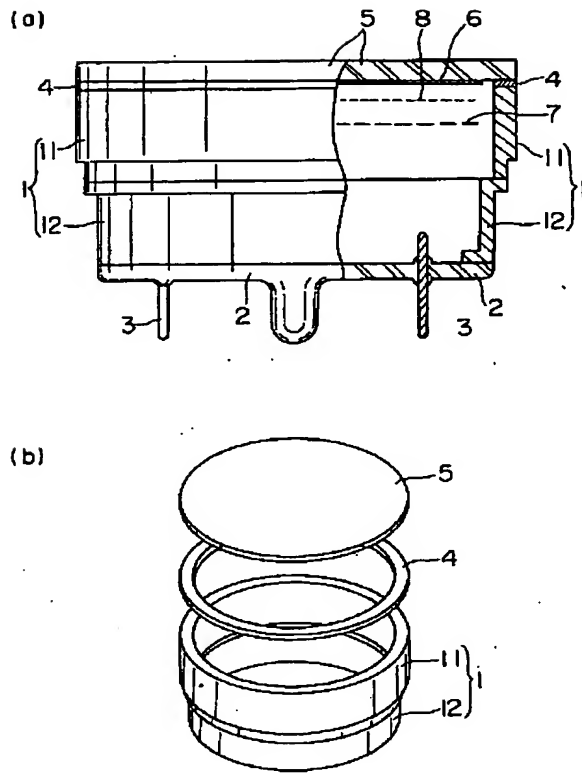
【図1】実施例に係る光電子増倍管の構成図。

【図2】実施例に係る光電子増倍管の製造装置の説明図。

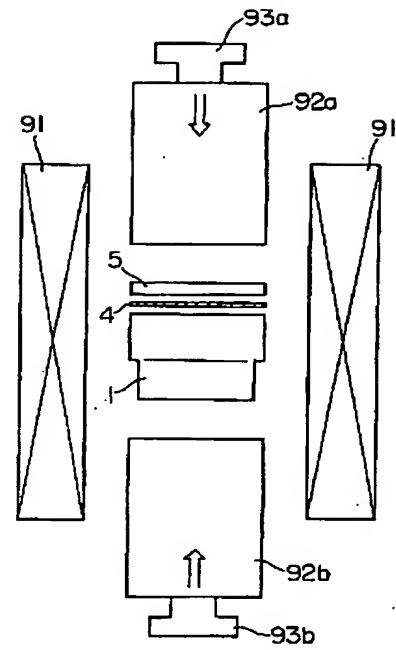
【符号の説明】

1…筒体、11…上部筒体、12…下部筒体、2…ステム板、4…シールリング、5…受光面板、6…光電面、7…ダイノード、8…アノード、91…電気炉、92…押圧治具、93…加圧機構。

【図1】



【図2】



BEST AVAILABLE COPY